



# **Indagine sulla gestione dei rifiuti sanitari nella Provincia di Torino**

**Dicembre 2014**

# Indice

1	PREMESSA.....	3
2	INQUADRAMENTO NORMATIVO.....	3
2.1	La classificazione dei rifiuti sanitari.....	3
2.2	La gestione dei rifiuti dei rifiuti sanitari.....	4
3	TECNOLOGIE DI SMALTIMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI SANITARI.....	8
3.1	Il processo di sterilizzazione .....	8
3.1.1	Tecnologie di sterilizzazione .....	9
3.1.1.1	Ecodas.....	9
3.1.1.2	Tempico-Rotoclave .....	10
3.1.1.3	Converter .....	11
3.1.1.4	Ecosyst .....	12
3.1.1.5	Gruppomaio.....	13
3.2	Incenerimento .....	14
3.2.1	Gli impianti dedicati.....	14
3.2.2	Coincenerimento in impianti di trattamento di rifiuti urbani .....	15
3.2.2.1	L'inceneritore di Piacenza.....	15
3.2.2.2	L'inceneritore di Granarolo dell'Emilia (BO) .....	16
4	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI IN PIEMONTE .....	17
4.1	Quantitativi prodotti.....	18
4.2	gestione dei rifiuti.....	21
5	PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI IN PROVINCIA DI TORINO.....	23
5.1	Quantitativi prodotti.....	23
5.2	Costi unitari di gestione dei rifiuti sanitari .....	24
6	CONCLUSIONI .....	25

## 1 PREMESSA

Tra i vari settori di produzione di rifiuti, quello relativo alle strutture ospedaliere e simili si differenzia dagli altri in quanto presenta aspetti che implicano la necessità di specifici approcci gestionali, anche in considerazione delle indicazioni normative che si sono succedute negli anni.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità propone di definire come "rifiuti sanitari" (RS) quelli prodotti da strutture che effettuano prestazioni sanitarie (ospedale, pronto soccorso, studio medico, laboratorio di ricerca, ecc.). Nel nostro Paese il regolamento di gestione (DPR 254/03) definisce RS quelli che derivano da strutture pubbliche e private che svolgono attività medica e veterinaria di prevenzione, di diagnosi, di cura, di riabilitazione e di ricerca ed erogano le prestazioni di cui alla legge 833/1978. Ovvero tutti i rifiuti prodotti da attività sanitarie, indipendentemente dalla natura degli stessi. Queste tipologie di rifiuti vengono prodotte, oltre che dalle strutture che esercitano professionalmente attività sanitaria, anche da altre strutture pubbliche e private che utilizzano locali nei quali si effettuano attività mediche ed infermieristiche (controlli sanitari, pronto soccorso, medicina del lavoro, ecc.).

Nel 2012 sono state prodotte in Piemonte circa 12.000 t di rifiuti sanitari, di questi l'80% è rappresentato da rifiuti pericolosi a rischio infettivo la maggior parte dei quali smaltiti fuori regione a prezzi di circa 1.500 €/tonnellata.

Tali rifiuti possono essere smaltiti, ai sensi della normativa vigente, in impianti di incenerimento dedicati oppure in impianti di incenerimento per rifiuti urbani e speciali, mediamente introduzione diretta nel forno ed evitando la miscelazione in fossa con gli altri rifiuti oppure a seguito di un processo di sterilizzazione che ne abbatte la carica microbiologica.

Obiettivo del presente Studio è quello di valutare da un punto di vista tecnico la possibilità di smaltire i rifiuti sanitari prodotti nella Regione Piemonte presso l'impianto di incenerimento di Torino, sito in località Gerbido, allo scopo di evitare lo smaltimento fuori regione e ridurre i costi economici ed ambientali.

## 2 INQUADRAMENTO NORMATIVO

La gestione dei rifiuti sanitari è tuttora disciplinata dal DPR n. 254 del 15 luglio 2003, "Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'art. 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179", come ribadito anche all'articolo 227, punto b), del decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 recante "Norme in materia ambientale", che per quanto riguarda i rifiuti sanitari non ha apportato nessuna modifica o integrazione alla normativa vigente.

Obiettivo del DPR n. 254 del 15 luglio 2003 è quello di garantire elevati livelli di tutela dell'ambiente e della salute pubblica, nonché un efficace sistema di controlli. Tale provvedimento mantiene le caratteristiche di specialità nell'ambito della regolamentazione dei rifiuti, rimanendo comunque inserito nel quadro più generale dei principi espressi prima dal D.lgs. n. 22/1997 e successivamente dal D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. . Ad esempio, detto regolamento prevede che le autorità competenti e le strutture sanitarie adottano iniziative dirette a favorire in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione dei rifiuti. I rifiuti sanitari devono essere gestiti in modo da diminuirne la pericolosità, da favorirne il reimpiego, il riciclaggio e il recupero e da ottimizzarne la raccolta, il trasporto e lo smaltimento

### 2.1 LA CLASSIFICAZIONE DEI RIFIUTI SANITARI

La classificazione del rifiuto viene effettuata con il consueto criterio dell'attribuzione dei codici CER e gli obblighi amministrativi di gestione dei rifiuti rimangono inalterati ove non diversamente specificato dal decreto.

Per "rifiuti sanitari" si intendono quei rifiuti, indicati a titolo esemplificativo negli Allegati I e II del DPR 254, derivanti dalle strutture pubbliche e private, che svolgono attività medica e veterinaria di prevenzione, diagnosi, cura, riabilitazione e ricerca. Essi vengono suddivisi in cinque categorie:

- rifiuti sanitari non pericolosi: i rifiuti sanitari che non sono compresi tra i rifiuti pericolosi di cui al D.Lgs. 152/2006;

- rifiuti sanitari pericolosi non a rischio infettivo: i rifiuti sanitari elencati a titolo esemplificativo nell'allegato II del D.P.R. 254/2003, compresi tra i rifiuti pericolosi contrassegnati con un asterisco "\*" nell'allegato D del D.Lgs. 152/2006;
- rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo: i rifiuti sanitari individuati dalle voci 180103\* e 180202\* nell'allegato D alla parte quarta del D.Lgs. 152/2006;
- rifiuti sanitari assimilati ai rifiuti urbani:
  - i rifiuti derivanti dalla preparazione dei pasti provenienti dalle cucine delle strutture sanitarie;
  - i rifiuti derivanti dall'attività di ristorazione e i residui dei pasti provenienti dai reparti di degenza delle strutture sanitarie, esclusi quelli che provengono da pazienti affetti da malattie infettive per i quali sia ravvisata clinicamente, dal medico che li ha in cura, una patologia trasmissibile attraverso tali residui;
  - vetro, carta, cartone, plastica, metalli, imballaggi in genere, materiali ingombranti da conferire negli ordinari circuiti di raccolta differenziata,
  - la spazzatura;
  - indumenti e lenzuola monouso e quelli di cui il detentore intende disfarsi;
  - i rifiuti provenienti da attività di giardinaggio effettuata nell'ambito delle strutture sanitarie;
  - i gessi ortopedici e le bende, gli assorbenti igienici anche contaminati da sangue esclusi quelli dei degenti infettivi, i pannolini pediatrici e i pannoloni, i contenitori e le sacche utilizzate per le urine;
- I rifiuti sanitari a solo rischio infettivo assoggettati a procedimento di sterilizzazione effettuato con abbattimento della carica microbica tale da garantire un S.A.L. (Sterility Assurance Level) non inferiore a  $10^{-6}$ , a condizione che lo smaltimento avvenga in impianti di incenerimento per rifiuti urbani;
- rifiuti sanitari che richiedono particolari sistemi di gestione:
  - farmaci scaduti o inutilizzabili;
  - medicinali citotossici e citostatici per uso umano o veterinario ed i materiali visibilmente contaminati che si generano dalla manipolazione ed uso degli stessi;
  - organi e parti anatomiche non riconoscibili (tessuti, sezioni di animali da esperimento);
  - piccoli animali da esperimento;
  - sostanze stupefacenti e altre sostanze psicotrope.

Il decreto stabilisce, inoltre, che le Regioni devono istituire dei sistemi di monitoraggio e di analisi dei costi e della congruità degli stessi relativamente alla gestione ed allo smaltimento dei rifiuti sanitari e devono trasmettere annualmente, ai fini della loro elaborazione, i dati risultanti da dette attività all'Osservatorio Nazionale sui Rifiuti, che a sua volta li deve trasmettere al Ministero dell'Ambiente e Territorio e al Ministero della Salute.

## 2.2 LA GESTIONE DEI RIFIUTI DEI RIFIUTI SANITARI

Per ciascuna tipologia di rifiuti sanitari il DPR n. 254/2003 indica la modalità di gestione appropriata rimandando, dove non diversamente specificato, agli obblighi amministrativi di gestione dei rifiuti riportati nel D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.:

- Rifiuti sanitari non pericolosi: sono assoggettati al regime giuridico e alle modalità di gestione previste per i rifiuti non pericolosi.

- Rifiuti sanitari assimilati ai rifiuti urbani: se il rifiuto non presenta caratteristiche di pericolosità e non è a rischio infettivo, è assoggettato al regime giuridico e alle modalità di gestione dei rifiuti urbani.
- Rifiuti sanitari pericolosi non a rischio infettivo: sono assoggettati al regime giuridico e alle modalità di gestione previste per i rifiuti pericolosi.
- Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo: sono rifiuti che devono essere gestiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni. Le operazioni di deposito preliminare, raccolta e trasporto restano sottoposte al regime generale dei rifiuti pericolosi. Questi rifiuti devono essere direttamente smaltiti mediante termodistruzione oppure sterilizzati in impianti autorizzati (l'autorizzazione non è richiesta se la struttura sanitaria provvede in proprio alla sterilizzazione dei rifiuti da essa stessa prodotti).

La gestione dei rifiuti può essere vista come un processo suddiviso in fasi:

- classificazione del rifiuto e attribuzione del codice CER;
- separazione e raccolta nel luogo di produzione del rifiuto;
- movimentazione interna e conferimento al deposito temporaneo;
- registrazioni e adempimenti amministrativi;
- trasporto esterno;
- smaltimento o recupero.

Il primo passo da intraprendere per una corretta gestione dei rifiuti, cardine principale del sistema, risiede nella corretta classificazione degli stessi e quindi nella corretta attribuzione dei codici CER (Codice Europeo Rifiuti – numero in tre gruppi di due cifre, in cui il primo ne identifica la categoria o l'attività che genera il rifiuto, il secondo il processo produttivo che genera i rifiuti, il terzo gruppo identifica il singolo rifiuto). L'attribuzione del codice CER e la classificazione del rifiuto spettano al produttore del rifiuto, e quindi parlando di rifiuti sanitari, alla struttura sanitaria stessa. La corretta classificazione del rifiuto è fondamentale ai fini dell'individuazione del percorso del rifiuto stesso e quindi della sua destinazione finale: recupero o smaltimento.

Il D.lgs 152/2006 classifica i rifiuti secondo l'origine, in speciali e urbani e secondo le caratteristiche di pericolosità, in pericolosi e non pericolosi. Come specificato nell'art. 184 c. 3 lett. h), i rifiuti originati dalla produzione di beni e servizi, comprese le attività sanitarie, sono classificati per definizione come speciali.

Il DPR 254/2003, art. 1 c. 5, distingue i rifiuti sanitari in cinque tipologie: non pericolosi, assimilati agli urbani, pericolosi non a rischio infettivo, pericolosi a rischio infettivo, rifiuti che richiedono particolari modalità di smaltimento. La distinzione in tipologie non introduce una nuova classificazione dei rifiuti ma è utilizzata per raggruppare rifiuti che presentano una gestione simile in quanto presentano rischi analoghi.

Individuata la categoria di appartenenza del rifiuto e quindi attribuito il corretto codice CER, e assegnata quindi quella che deve essere la sua destinazione finale, recupero o smaltimento, si procede alle successive fasi di raccolta e trasporto del rifiuto prodotto sempre nel rispetto della normativa.

Per una corretta gestione dei rifiuti le priorità da seguire sono quindi:

- prevenzione e riduzione, in termini di produzione e di pericolosità;
- smaltimento effettuato in condizioni di sicurezza;
- Riciclo, Reimpiego e Riutilizzo o ogni altra azione intesa ad ottenere materie prime secondarie, nonché all'uso dei rifiuti come fonte di energia.

La traccia del regolare adempimento degli obblighi previsti nella gestione dei rifiuti è costituita da una serie di documenti, gestiti e compilati ai sensi del D.Lgs 152/2006.

Le Aziende sanitarie, proprio perché "enti produttori iniziali di rifiuti", devono tenere le seguenti registrazioni:

- Formulario di identificazione Rifiuto (FIR); previsto dall'art. 193, è il documento che accompagna il trasporto del rifiuto speciale dalla struttura sanitaria in cui è stato prodotto

all'impianto di smaltimento/recupero, effettuato a cura di una ditta autorizzata. Deve essere vidimato dagli uffici dell'Agenzia delle entrate o dalle Camere di Commercio. È obbligatorio per tutti i rifiuti speciali, pericolosi e non pericolosi, deve essere conservato 5 anni;

- Registro di carico e scarico dei rifiuti; previsto dall'art. 190, è il documento che riporta, nel rispetto dei tempi indicati dalla normativa, i flussi di produzione dei rifiuti (carico) e di allontanamento dalla struttura (scarico). Deve essere vidimato dalla Camera di Commercio competente per territorio. È obbligatorio solo per i rifiuti pericolosi e i fanghi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue, deve essere conservato 5 anni;
- Modello Unico di Dichiarazione ambientale (MUD); previsto dall'art. 189, è il documento che descrive i flussi quali-quantitativi dei rifiuti prodotti in un anno solare e va inviato alla Camera di Commercio competente per il territorio; è obbligatorio solo per i rifiuti pericolosi e i fanghi provenienti da impianti di trattamento delle acque reflue, deve essere conservato 5 anni.

Un'attenzione particolare va riservata ai **rifiuti sanitari pericolosi**, ed in particolare ai rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo in quanto rappresentano la componente di pericolosità più rilevante dei rifiuti ospedalieri. La normativa pone due criteri per classificare tale tipologia di rifiuto:

- l'origine, ovvero se il rifiuto è proveniente da ambiente di isolamento infettivo;
- la contaminazione, ovvero se il rifiuto è venuto a contatto con sangue o altri liquidi biologici. In questo secondo caso anche all'interno di un ambiente di isolamento infettivo, viene gestito come rifiuto a rischio infettivo solo il materiale che è venuto a contatto con qualsiasi liquido biologico del paziente.

Per queste tipologie di rifiuti va riservata un'attenzione ancora maggiore rispetto alle altre categorie sia per quanto riguarda il rispetto degli idonei imballaggi da utilizzarsi (l'art. 8 del DPR 254/2003 definisce quelle che devono essere le caratteristiche, in termini di materiale, manutenzione per quanto riguarda i contenitori riutilizzabili, colore e simbologia, dei contenitori atti a contenere rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo), sia per quanto riguarda il rispetto del tempo tra il deposito del rifiuto nel contenitore e la chiusura definitiva dello stesso e del tempo in cui può rimanere in deposito un contenitore di rifiuti pericolosi a rischio infettivo una volta chiuso definitivamente l'imballaggio.

Per quanto riguarda la fase finale del processo di gestione dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo, bisogna sottolineare che l'eliminazione del rischio infettivo può essere ottenuta esclusivamente attraverso l'incenerimento o la sterilizzazione.

a) Termodistruzione. Come riportato nel DPR 254/2003, i Rifiuti Sanitari Pericolosi a solo rischio infettivo possono essere smaltiti:

- in impianti di incenerimento di rifiuti urbani e in impianti di incenerimento di rifiuti speciali. I rifiuti sono introdotti direttamente nel forno, senza prima essere mescolati con altre categorie di rifiuti. Alla bocca del forno è ammesso il caricamento contemporaneo con altre categorie di rifiuti.
- in impianti di incenerimento dedicati.

L'incenerimento è soggetto ad una regolamentazione più rigida rispetto alla sterilizzazione, in quanto si pone come trattamento alternativo e conclusivo della sterilizzazione stessa.

b) Sterilizzazione in apposite centrali e successiva termodistruzione.

Per sterilizzazione si intende un trattamento di tipo fisico (calore, radiazioni ionizzanti, microonde, ecc.) o chimico che consenta un abbattimento della carica microbica tale da garantire un S.A.L. (Sterility Assurance Level) non inferiore a  $10^{-6}$ .

La sterilizzazione deve essere effettuata secondo le Norme UNI 10384/94 mediante un procedimento che comprenda anche la triturazione e l'essiccamento ai fini della non riconoscibilità e maggiore efficacia del trattamento, nonché della diminuzione di volume e peso dei rifiuti stessi.

L'efficacia dell'impianto di sterilizzazione viene verificata secondo quanto indicato nell'Allegato III, periodicamente con l'impiego di bioindicatori adeguati al processo adottato.

Il DPR 254/2003 specifica che i rifiuti sanitari sterilizzati assimilati ai rifiuti urbani sono sottoposti al regime giuridico che disciplina la gestione dei rifiuti urbani.

I rifiuti sanitari sterilizzati non assimilati ai rifiuti urbani invece, possono essere avviati in impianti di produzione di combustibile (CDR) derivato dai rifiuti o avviati in impianti che utilizzano i rifiuti sanitari sterilizzati come mezzo per produrre energia.

I riferimenti normativi tecnici del processo di sterilizzazione dei rifiuti sanitari a rischio infettivo sono individuabili nelle seguenti norme tecniche: Norma Tecnica UNI 10384/94, Norma Tecnica AFNORNF e la Norma Tecnica CEN serie 866.

Per i rifiuti pericolosi a rischio infettivo, oltre ai requisiti di garanzia di adeguati livelli di igiene e sicurezza, l'art. 8 stabilisce i requisiti per i contenitori e limiti temporali:

- doppio contenitore (imballaggio esterno rigido) e durata massima di 5 giorni dalla chiusura del contenitore;
- il limite di 5 giorni è portato a 30 giorni per le sedi in cui sono presenti quantitativi inferiori a 200 litri;
- Non sono previsti limiti quantitativi.

Ai sensi del DPR 254/2003 la sterilizzazione dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo è obbligatoria e deve essere effettuata in impianti autorizzati ai sensi degli articoli 27 e 28 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni. I rifiuti sanitari sterilizzati:

a) possono essere avviati in impianti di produzione di CDR o direttamente utilizzati come mezzo per produrre energia;

b) nel rispetto delle disposizioni del decreto del Ministro dell'ambiente 19 novembre 1997, n. 503, e successive modificazioni, possono essere smaltiti in impianti di incenerimento di rifiuti urbani o in impianti di incenerimento di rifiuti speciali alle stesse condizioni economiche adottate per i rifiuti urbani;

c) qualora nella regione di produzione del rifiuto non siano presenti, in numero adeguato al fabbisogno, né impianti di produzione di CDR, né impianti che utilizzano i rifiuti sanitari sterilizzati come mezzo per produrre energia, né impianti di termodistruzione, previa autorizzazione del presidente della regione, possono essere sottoposti al regime giuridico dei rifiuti urbani e alle norme tecniche che disciplinano lo smaltimento in discarica per rifiuti non pericolosi.

I rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo che presentano anche altre caratteristiche di pericolo Devono essere smaltiti in impianti di incenerimento per rifiuti pericolosi.

Tab. 1- Modalità di gestione dei rifiuti sanitari

Tipologia di rifiuto	Tipologia di trattamento/smaltimento
Rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo che presentano anche altre caratteristiche di pericolo	Impianti di incenerimento per rifiuti pericolosi
Rifiuti sanitari pericolosi a solo rischio infettivo	Impianti di incenerimento per rifiuti urbani e speciali; Impianti di incenerimento dedicati;
Rifiuti sanitari sterilizzati	Impianti di produzione di CDR; Utilizzo energetico; Impianti di incenerimento per rifiuti urbani o speciali; Discarica (casi particolari)

### 3 TECNOLOGIE DI SMALTIMENTO E RECUPERO DEI RIFIUTI SANITARI

Nel presente capitolo vengono descritte le tecnologie maggiormente impiegate nel trattamento dei rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo.

I trattamenti di tipo chimico-fisico, quali la disinfezione e sterilizzazione, sono finalizzati a facilitare la manipolazione dei rifiuti e quindi lo smaltimento finale. Tra le modalità di smaltimento previste dal citato decreto 254/03 la principale è l'incenerimento; il conferimento in discarica, infatti, come accennato, è consentito solo quando sussistono particolari condizioni.

#### 3.1 IL PROCESSO DI STERILIZZAZIONE

Le tecnologie di sterilizzazione sono ampiamente utilizzate in ambito sanitario per l'applicazione su strumenti che per attività chirurgiche, diagnostiche o terapeutiche entrano in contatto con la cute o le mucose del paziente o vengono introdotti nell'organismo, in cavità, sia sterili che non sterili e tipicamente si suddividono in:

- sterilizzazione mediante mezzi fisici (calore, radiazioni);
- sterilizzazione mediante mezzi chimici.

#### Sterilizzazione basata su mezzi fisici

Tra mezzi fisici basati sull'utilizzo di **calore** distinguiamo:

- *calore secco*: la sterilizzazione avviene attraverso il contatto dell'oggetto con aria calda che agisce per ossidazione dei componenti cellulari; sono utilizzate la stufa a secco o il forno Pasteur. In media, per una sterilizzazione completa è necessario che sia raggiunta una temperatura di 160° per un'ora o di 180° per 30 minuti. A questi tempi si devono aggiungere poi i tempi di riscaldamento e raffreddamento che portano un ciclo a 180-240 minuti. È una tecnica ormai in disuso e soppiantata dalla sterilizzazione a vapore, avendo lo svantaggio, a causa delle temperature molto alte, di non poter operare su molti materiali termosensibili;
- *calore umido*: è una tecnica che sfrutta l'azione del vapore fluente (pentola di Koch) o saturo (autoclave) e elimina i microrganismi mediante la denaturazione delle loro proteine e di altre biomolecole. La sterilizzazione mediante autoclave è la tecnica più diffusa essendo poco costosa e non tossica e data la sua buona capacità di penetrazione. Il meccanismo di funzionamento prevede l'evaporazione dell'acqua per riscaldamento in un recipiente ermetico, il vapore non potendosi disperdere determina un aumento di pressione all'interno della camera. La presenza di una pressione maggiore determina un aumento della temperatura a cui l'acqua evapora. Per far sì che la sterilizzazione avvenga, il vapore deve penetrare in tutte le parti del materiale e mantenersi a una determinata temperatura per un determinato tempo;

Tra mezzi fisici basati sull'utilizzo di **radiazioni** distinguiamo:

- *ultraviolette*: utilizzate soprattutto per i piani di lavoro o per aria sotto cappa non possono essere considerati sterilizzanti ma piuttosto ad azione batteriostatica cioè di mantenimento della sterilità;
- *raggi  $\gamma$* : utilizzati prevalentemente in ambito industriale hanno un'ottima capacità di penetrazione e la possibilità di trattare contemporaneamente grandi quantità di oggetti;
- *microonde*: l'azione dei sistemi a microonde si basa su due principi: termico e non termico. L'effetto termico deriva dalla capacità di generare rapidissime vibrazioni molecolari determinando un aumento della temperatura e alterando le capacità vitali e funzionali dei microrganismi. L'effetto non termico è dovuto all'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche che viene trasferita alla materia colpita. Si ha così la trasformazione di alcuni amminoacidi, trasporto di ioni che influenzano il metabolismo, modifica di segnali



elettrici, accelerazione della sintesi del DNA alterandone la trascrizione a RNA con conseguenti aberrazioni cromosomiche.

## Sterilizzazione basata su mezzi chimici

I composti chimici maggiormente impiegati per la sterilizzazione sono i seguenti:

- *ossido di etilene*: il meccanismo d'azione è dovuto all'alchilazione, (cioè alla sostituzione di un atomo di idrogeno con un gruppo alchilico) di gruppi sulfidrilici, amminici, carbossilici, fenolici ed idrossilici delle spore e delle cellule vegetative. Tale processo porta alla morte del microrganismo. I processi a base di ossido di etilene sono in fase di abbandono in quanto si tratta di un gas tossico, esplosivo e infiammabile;
- *glutaraldeide*: utilizzata per la sterilizzazione di strumenti medicali quali endoscopi, broncoscopi, emodializzatori, ecc., che per le loro caratteristiche strutturali potrebbero essere danneggiati da altri trattamenti. La glutaraldeide, infatti, oltre ad avere un ampio spettro d'azione è poco aggressiva sui materiali impiegati per le attrezzature medicali;
- *acido paracetico*: presenta notevole attività germicida, anche contro le spore, già a basse concentrazioni (0,001-0,2%). Agisce mediante ossidazione e denaturazione delle proteine, influenzando sulla permeabilità cellulare;
- *gas plasma di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>*: attualmente la tecnologia più innovativa nel campo della sterilizzazione "a freddo" si basa sull'eccitamento del gas allo stato di plasma all'interno di un'apposita autoclave mediante la creazione di un campo elettromagnetico, i radicali liberi generati agiscono sugli acidi nucleici e sulle membrane provocando la morte dei microrganismi.

### 3.1.1 Tecnologie di sterilizzazione

Per l'applicazione sui RSP-I tenendo conto della variabilità di composizione e della necessità di prevederne anche la triturazione e l'essiccamento è necessaria l'adozione di tecnologie impiantistiche specifiche.

Si riportano di seguito un elenco non esaustivo di alcune soluzioni commerciali che vantano delle applicazioni anche in Italia:

- Ecodas: a calore umido in pressione
- Tempico-Rotoclave: a calore umido in pressione
- Converter: a calore umido non in pressione
- Ecosyst: vapore in pressione

È inoltre in fase di sperimentazione presso il centro di ricerca dell'ENEA di Rotondella (MT) un impianto che utilizza le radiazioni ionizzanti denominato IRIS.

#### 3.1.1.1 Ecodas

L'impianto realizzato dall'azienda francese Ecodas di Roubaix prevede le seguenti fasi di processo:

- *loading*: i rifiuti vengono introdotti dall'alto nella camera di sterilizzazione mediante un carrello a ribaltamento automatico;
- *shredding*: dopo la chiusura del coperchio i rifiuti vengono triturati mediante un tritatore posto all'interno della camera di sterilizzazione coadiuvato da una pala rotante;
- *heating*: vapore in pressione innalza la temperatura a 138°C e la pressione a 3,8 bar;
- *sterilization*: i 138°C vengono mantenuti per 10 minuti;
- *cooling*: la temperatura viene abbassata a 80°C mediante una camicia esterna in cui circola acqua fredda, simultaneamente la camera di sterilizzazione torna alla pressione atmosferica;
- *draining*: il vapore estratto dalla camera di sterilizzazione viene condensato e inviato a smaltimento;

- vacuum: il vapore rimanente nei rifiuti viene estratto creando il vuoto nella camera di sterilizzazione;
- unloading: viene posto un cassone sul fondo della camera di sterilizzazione per lo scarico dei rifiuti sanitari sterilizzati;

L'impianto opera in modo discontinuo e unisce all'autoclave che effettua la sterilizzazione un sistema di triturazione interno garantendo in questo modo che tale operazione avvenga in un ambiente controllato che al termine del processo risulta sterile. Il ciclo di lavorazione ha una durata di circa 50 minuti.

### 3.1.1.2 Tempico-Rotoclave

L'impianto, realizzato dalla statunitense Tempico Inc. di Hammond, è disponibile in diverse versioni che si differenziano per potenzialità e schema di flusso, la soluzione tecnologicamente più avanzata prevede le seguenti fasi di lavorazione:

- caricamento: i RSP-I in scatole, oppure in sacchi se contenuti in contenitori riutilizzabili vengono caricati su un nastro trasportatore che li convoglia a una tramoggia sino al raggiungimento della capacità massima di trattamento per ciclo;
- triturazione: i rifiuti vengono tritati in una camera costantemente irraggiata da microonde che preriscaldano i rifiuti e mantengono sanificato l'ambiente di lavorazione. Il sistema è inoltre dotato di un impianto di captazione e abbattimento delle emissioni mediante filtri assoluti e irraggiamento con raggi UV per garantirne la sterilità;
- carico autoclave: avviene mediante una coclea chiusa e aspirata;
- riscaldamento: l'autoclave rotante posto orizzontalmente con una leggera inclinazione viene caricato nella parte alta. Chiusa la camera di sterilizzazione la prima fase prevede l'aspirazione dell'aria interna alla camera e un successivo riscaldamento per contatto con le pareti al cui esterno circola olio diatermico caldo;
- sterilizzazione: raggiunta la temperatura minima di 133°C l'autoclave viene mantenuto in rotazione alternata (oraria e antioraria) per favorire gli scambi termici per un tempo di 90 minuti;
- sfiato e essiccazione: terminato il ciclo di sterilizzazione il vapore viene aspirato e raccolto in un sistema di condensazione. L'aspirazione prosegue creando il vuoto che consente di far evaporare l'acqua dalla massa dei rifiuti sterilizzati con un progressivo raffreddamento degli stessi.



### 3.1.1.3 Converter

La peculiarità del brevetto Converter® è che il rifiuto viene scaldato meccanicamente dal suo interno dal calore prodotto dagli attriti generati dalla rottura del rifiuto, mediante la lama rotante realizzata in acciaio (Hardox) posizionata sul fondo della cella.

Grazie al lieve abbassamento della pressione nella cella di trattamento, la temperatura di evaporazione diminuisce permettendo di ottenere un prodotto finale ridotto in peso ed in volume, totalmente asciutto in meno di 30 minuti. I fumi e il condensato vengono estratti dalla cella e filtrati.

Il processo si compone di sette step:

- Caricamento rifiuti: I rifiuti sono caricati nella camera di sterilizzazione (a mano in piccole macchine o tramite un caricatore automatico di bordo) nelle loro confezioni, in sacchetti o scatole di plastica o cartone e il coperchio viene chiuso.
- Frantumazione: Il rotore accelera gradualmente mentre il materiale viene macinato finemente e la temperatura aumenta rapidamente fino a circa 100 °C.
- Evaporazione: Il vapore generato con l'attrito provoca l'evaporazione dell'umidità dei rifiuti e la temperatura rimane ferma al valore di 100 °C.
- Surriscaldamento: Una volta che tutta l'umidità è stata eliminata, l'attrito fa salire la temperatura fino a 151 °C.
- Sterilizzazione o Pastorizzazione: La temperatura rimane ferma a 151 °C per 3 minuti, in condizioni di calore umido, grazie ad un dosaggio controllato di acqua.
- Raffreddamento: I rifiuti sono spruzzati con acqua affinché la temperatura si abbassi sino a 100 °C. Poi, per mezzo di una pompa a vuoto, la temperatura si abbassa in modo adiabatico fino a 60 °C.
- Scarico: Il materiale tritato viene scaricato grazie alla forza centrifuga attraverso l'apertura di una valvola servo-azionata posizionata sul fondo della camera.

Si riporta di seguito l'elenco delle 34 installazioni per rifiuti sanitari, basate su tecnologia Converter, realizzate in vari Paesi del mondo.

Numero di macchine	Modello	Società	Ubicazione
1	H 150	Ecologica Sud s.r.l.	Napoli - Italy
1	H 150	SC Vemo International	Romania
2	H 150	Team Ambiente	Adria - Italy
2	H 150	Fengxiandeye Environment Investment Co Ltd	China
1	H 75	Fengxiandeye Environment Investment Co Ltd	China
1	H 150	Shadong	China
2	H 150	SC Sigmaflex	Craiova - Romania
1	H 150	Sadip Ltd. / Ecotunisie	Tunisia
1	H 150	CWS	Gaboron - Botswana
1	H 150	Vanto Trade Auto AD	Sofia - Bulgaria
1	H 500	ECOTRANS	Belgorod - Russia
1	H 500	I.N.T.E. AS	Eskisehir - Turkey
1	H 10	Revensub	Caracas - Venezuela
1	H 200	Octagon Medical Services	Toronto - Canada
7	H 10	KIEL-M	Russia
2	H 25	KIEL-M	Russia
1	H 75	S.E. Trand	Cagliari - Italy
1	H 200	Fotorecuperi	Torino - Italy
1	H 500	Ecoeridania	Arezano (Ge) - Italy
1	H 25	Kemis Termoclean	Zagreb - Croatia
2	H 150	Pulkovo Airport	St.Petersburg - Russia
2	H 25	Tecmed	South Africa

### 3.1.1.4 Ecosyst

ECO.SYST, un'azienda di Bari nata nel 2006, ha messo a punto un processo per la decontaminazione di rifiuti pericolosi mediante vapore ad alta pressione: il rifiuto infetto appartenente alla categoria CER 180103/180202 viene trasformato in un rifiuto combustibile (CER 191210), impiegabile per la produzione di energia in impianti dedicati.

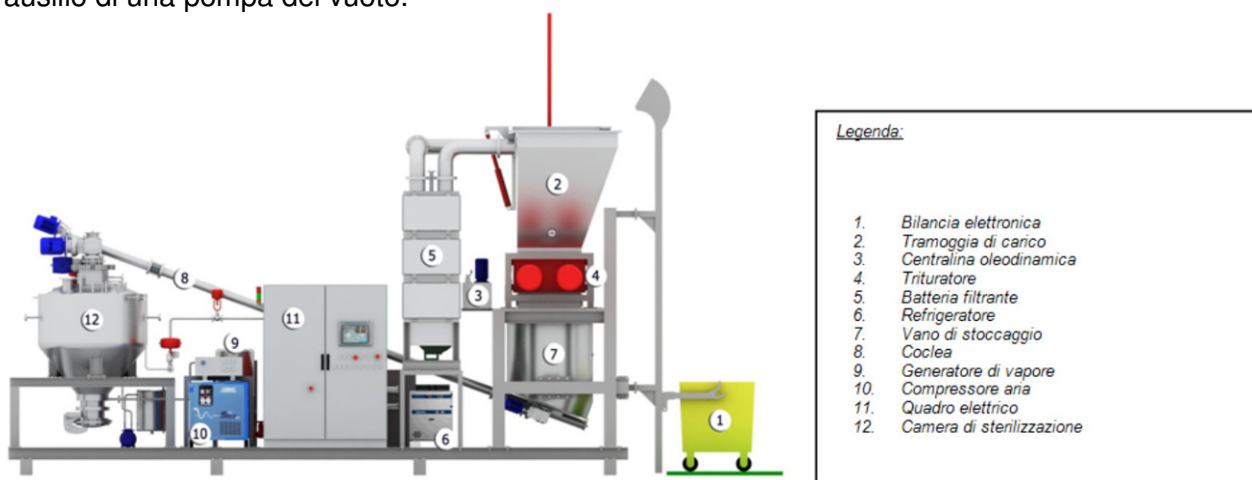
L'efficienza dell'impianto ECO 250S è stata verificata dall'Università degli Studi di Bari - Dipartimento di Scienze Biomediche e Oncologia umana (Scienze di Igiene) nel giugno 2012; anche ISPRA ha espresso una valutazione positiva sulla tecnologia proposta da ECO.SYST (2008).

Schematicamente l'impianto ECO250-S è composto da una parte di preparazione del materiale (triturazione) ed una propriamente di sterilizzazione.

Dopo il controllo della pesatura, il rifiuto viene sollevato dal sistema di carico automatico e posto all'interno della tramoggia che, a fine carico, si chiude automaticamente attraverso il portellone mosso da pistone oleodinamico e si avvia la fase di triturazione.

La triturazione del materiale impiega un tempo variabile a seconda della consistenza dello stesso. Il triturato più grossolano viene riportato in circolo per essere ulteriormente triturato. Un dispositivo di sicurezza inverte automaticamente il movimento delle lame in presenza di una quantità eccessiva di materiale non triturabile. Il materiale così triturato viene raccolto in un camera di stoccaggio, la quale alimenta la coclea di carico, per trasferire il rifiuto all'interno della camera di sterilizzazione. Terminato lo svuotamento della camera di stoccaggio, è possibile iniziare una nuova fase di preparazione e contemporaneamente partire con la fase di sterilizzazione.

La temperatura interna della camera, viene portata oltre i 165°C in modo da iniziare il processo di sterilizzazione, ad una pressione superiore ai 6 bar per un tempo pre-impostato. Compiuto il ciclo di sterilizzazione, si procede con la fase di preparazione allo scarico, durante la quale il materiale, oramai sterile, viene asciugato attraverso la riduzione della pressione interna all'autoclave, con l'ausilio di una pompa del vuoto.



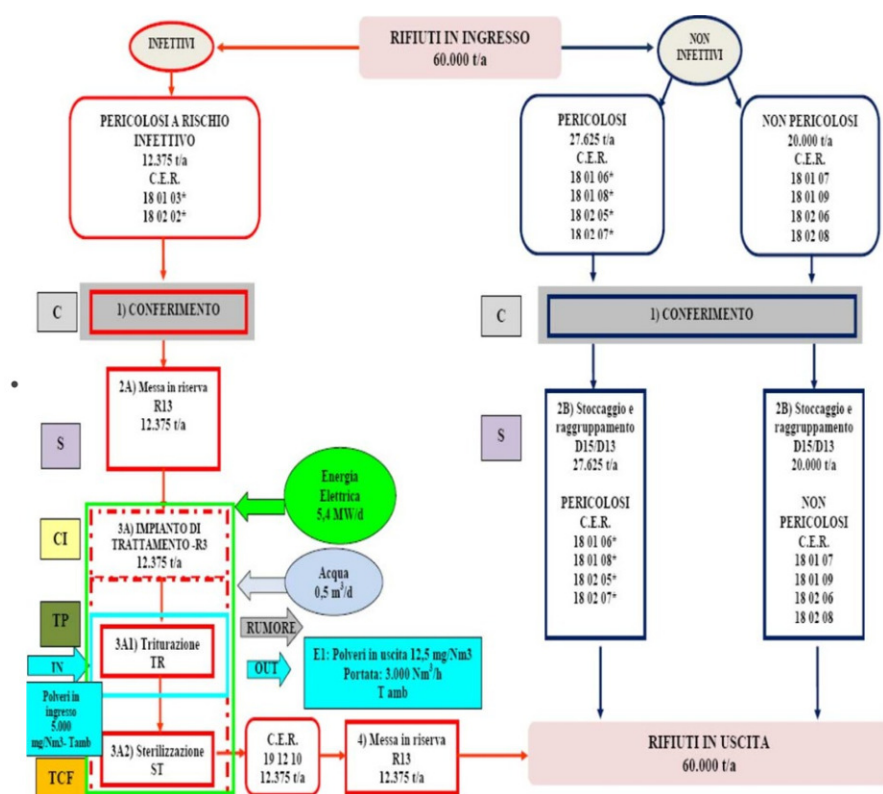
Caratteristiche Generali	Dimensioni (L x H x W):	10000 x 2560 x 5960 mm
	Peso Impianto:	12 ton
	Rumore emesso:	83 db (A)
	Pressione relativa vapore:	8 bar
	Produzione vapore:	105 Kg/h
	Aria Compressa:	6 bar
	Tensione:	380 V / 3-Phase
	Potenza Elettrica	101,65 Kw
Caratteristiche di funzionamento	Tempo di ciclo medio:	50/60 min
	Volume camera di sterilizzazione:	1300 lt.
	Capacità media del processo:	200-300 Kg/ciclo
	Inattivazione batterica:	10-giu

	Riduzione in volume dei rifiuti:	80%
Consumo/ Ciclo	Vapore:	6-10 Kg
	Elettricità:	40 kW
	Acqua:	10 Lt.

## Fiotech

Con Determinazione n. G00476 del 26/01/2015, l'azienda Fiotech srl ha ottenuto dalla Regione Lazio l'autorizzazione per la realizzazione dell'impianto di trattamento di rifiuti sanitari pericolosi e non pericolosi nel comune di Cassino (FR).

L'impianto, costituito da 5 unità indipendenti, è autorizzato a ricevere complessivamente 60.000 t/a di cui 12.375 t/a di rifiuti pericolosi a rischio infettivo che vengono sottoposti al trattamento brevettato da Ecosyst e 47.625 t/a di rifiuti pericolosi "non infettivi" e "non pericolosi" da destinare al solo stoccaggio.



### 3.1.1.5 Gruppomaio

Il Gruppo Maio gestisce un impianto di sterilizzazione a vapore umido per il trattamento di rifiuti sanitari a rischio infettivo, con produzione di CDR (D9), situato in zona industriale Val di Sangro del Comune di Atessa e autorizzato dalla Regione Abruzzo con Autorizzazione A.I.A. n. 10/11 del 16.12.2011. Presso il medesimo sito è presente un impianto di incenerimento di rifiuti sanitari basato sulla tecnologia del tamburo rotante.

Con provvedimento di aggiornamento dell'AIA (provvedimento n° 4/13 del 29.03.2013), a seguito degli adempimenti prescritti nell'autorizzazione del 2011 (tra i quali la convalida dell'impianto di sterilizzazione ai sensi dei criteri e dei parametri previsti dall'Allegato III del DPR 254/2003 da parte della ASL territorialmente competente) è stato di fatto autorizzato l'esercizio della prima delle 3 sterilizzatrici previste, ciascuna della potenzialità di 8.000 t/anno per un totale di 24.000 t/anno di rifiuti sanitari.

L'impianto può trattare esclusivamente rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo individuati dai codici CER 18.01.03 e 18.02.02 di cui all'allegato D alla parte quarta del D.Lgs. n° 152/06.

Il processo di sterilizzazione è del tipo a calore umido con impiego di vapore acqueo in pressione.

Lo sterilizzatore è costituito da un contenitore a pressione di forma cilindrica ad asse orizzontale (in acciaio inox AISI 3004); le pareti esterne del contenitore sono munite di una camicia a doppia parete in cui circola vapore per il riscaldamento della macchina.

L'impianto ha una potenzialità di circa 1140 Kg per ciclo (tempo di ciclo 45/50 minuti) per una capacità massima stimata in 27 ton/giorno.

I rifiuti sanitari sterilizzati in uscita dall'impianto sono gestiti secondo il codice CER 19.12.10.

Il ciclo di sterilizzazione è così suddiviso:

- carico di rifiuto nella tramoggia di alimentazione del trituttore;
- triturazione del rifiuto;
- carico del rifiuto triturato nella camera di sterilizzazione;
- riscaldamento della camera di sterilizzazione fino alla temperatura e alla pressione di sterilizzazione impostati;
- sterilizzazione;
- depressurizzazione e raffreddamento;
- scarico del rifiuto sterilizzato in cassoni.

## 3.2 INCENERIMENTO

Oltre il 90% dei rifiuti speciali sanitari viene smaltito in impianti di incenerimento.

Lo smaltimento dei rifiuti sanitari avviene sia negli impianti di incenerimento (o di termodistruzione) dedicati appositamente allo smaltimento dei rifiuti speciali, sia negli impianti di incenerimento per rifiuti urbani.

L'incenerimento in impianti dedicati, per lo più a tamburo rotante, presenta i seguenti vantaggi:

- la sezione di combustione a tamburo rotante permette di trattare completamente anche la parte liquida dei rifiuti ospedalieri che ne può costituire mediamente anche il 30% in peso;
- non essendoci commistione tra rifiuto ospedaliero e rifiuto urbano è possibile operare con tempi ottimali di permanenza e di temperatura nella camera di combustione, garantendo un completo incenerimento anche nel caso di rifiuti particolarmente difficili da incenerire;
- è possibile dotare tali impianti di tecnologie sofisticate per l'abbattimento di inquinanti caratteristici dei rifiuti ospedalieri (cloro, mercurio, ecc.), mediante il trattamento ad umido e l'adsorbimento su carboni attivi.

Nel caso di smaltimento in impianti che ricevono anche altre tipologie di rifiuti, i rifiuti sanitari pericolosi a solo rischio infettivo, ai sensi dell'art. 10, comma 2, lett. a) del DPR 254/2003, sono introdotti direttamente nel forno, senza prima essere mescolati con altre categorie di rifiuti. Alla bocca del forno è ammesso il caricamento contemporaneo con altre categorie di rifiuti.

### 3.2.1 Gli impianti dedicati

Tra gli impianti dedicati all'incenerimento di rifiuti sanitari ricordiamo il termovalorizzatore **Mengozi** a Forlì.

Esso è costituito da due linee gemelle di incenerimento (due forni a tamburo rotante del volume di 90 m<sup>3</sup> ciascuno) che funzionano alternativamente, permettendo un'attività continua con una linea in esercizio e l'altra ferma per controlli e manutenzione.

La totale combustione dei rifiuti solidi e liquidi (circa il 15% del totale), è garantita dalla regolazione in automatico delle arie primarie e secondarie.

L'impianto di recupero energetico è in grado di immettere nella rete elettrica circa 2,8 MW. Un'ulteriore sezione di recupero del calore residuo dei fumi di combustione consente di alimentare una pompa di calore per produrre freddo d'estate e caldo d'inverno.

Prima del rilascio in atmosfera i fumi sono sottoposti ad un processo di depurazione. I dati sulle emissioni sono monitorati in tempo reale dalla sede locale dell'ARPA e dall'Amministrazione Provinciale che hanno un accesso diretto via internet agli strumenti di rilevazione.

### 3.2.2 Coincenerimento in impianti di trattamento di rifiuti urbani

#### 3.2.2.1 L'inceneritore di Piacenza

Tecnoborgo SpA è la società di scopo costituita nel 1996 per la progettazione, costruzione e gestione dell'impianto di termovalorizzazione a servizio del territorio della provincia di Piacenza. La società attualmente è di proprietà del gruppo Iren (99,5% Iren Ambiente Sp.A. e 0,5% Iren S.p.A.), la multiutility che gestisce il ciclo dei rifiuti con una radicata presenza territoriale, in quanto la Società Veolia, multinazionale del gruppo Veolia Environnement, che deteneva il 49% delle quote societarie, ha ceduto la sua partecipazione ad Iren il 23/6/2014.

Il progetto è nato da una precisa volontà delle istituzioni che, nell'ambito del Piano Provinciale per i Rifiuti, hanno indicato l'impianto di termovalorizzazione come elemento essenziale di un sistema integrato di gestione dei rifiuti.

L'impianto di termovalorizzazione di Tecnoborgo S.p.A. sito in via Borgoforte 22/34 a Piacenza è autorizzato dalla Determinazione N. 2104 del 26/10/07 della Provincia di Piacenza "Autorizzazione Integrata Ambientale per la prosecuzione della attività di termoutilizzazione (punto 5.2 All. VIII Parte Seconda D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) per l'impianto IPPC sito a Piacenza, Via Borgoforte 22/34" e successive modifiche ed integrazioni.

L'impianto consente l'incenerimento con recupero energetico di rifiuti urbani, speciali assimilabili agli urbani, fanghi biologici prodotti da impianti di depurazione e rifiuti sanitari. L'impianto è dotato di due linee di incenerimento parallele ed ha una capacità annuale autorizzata pari a 120.000 t (con un massimo di 2.000 t/anno di rifiuti sanitari e di 3.500 t/anno di fanghi biologici). La tecnologia di combustione realizzata è a griglia mobile.

Il sistema di trattamento dei fumi emessi dall'impianto consiste in una doppia filtrazione (elettrofiltro e filtro a maniche), in un dosaggio di soluzione ammoniacale in camera di combustione per l'abbattimento non catalitico degli ossidi di azoto, in un sistema di abbattimento catalitico (SCR) per una ulteriore riduzione degli ossidi di azoto (installato sulla linea 1 a febbraio 2009 e sulla linea 2 a febbraio 2011), in un dosaggio di bicarbonato di sodio prima del filtro a maniche per l'abbattimento delle sostanze acide (principalmente acido cloridrico e ossidi di zolfo) contenute nei fumi, in un dosaggio di carbone attivo prima del filtro a maniche per l'abbattimento delle sostanze organiche (diossine, furani e idrocarburi policiclici aromatici) e dei metalli pesanti (mercurio in modo particolare).

Nel corso dell'anno 2014 sono state conferite e trattate presso l'impianto 112.547,138 tonnellate di Rifiuti Solidi Urbani (RSU), Rifiuti Speciali Assimilabili, Fanghi e Rifiuti Ospedalieri Trattati (ROT) pari al 93,79% della quantità di rifiuti per la quale è autorizzato lo smaltimento (120.000 t/anno per entrambe le linee L1 ed L2). Nello specifico sono state conferite e trattate presso l'impianto:

- RSU: 63.775,402 tonnellate
- RSA: 44.974,130 tonnellate
- Rifiuti Ospedalieri Trattati: 1.709,729 tonnellate
- FANGHI: 2.087,878 tonnellate.

E' presente presso l'impianto un locale di ricezione specifico per rifiuti sanitari medesimi che, in accordo con la normativa vigente, vengono direttamente alimentati alla tramoggia del forno con un sistema di movimentazione dedicato e smaltiti entro 24 ore dalla ricezione.



### 3.2.2.2 L'inceneritore di Granarolo dell'Emilia (BO)

FEA Frullo Energia Ambiente, società controllata al 51% dal gruppo Hera attraverso Herambiente e partecipata da Actelios (Gruppo Falk) al 49%, si è occupata della gestione del vecchio impianto del Frullo, nonché della ristrutturazione e riqualificazione del nuovo sito impiantistico a Granarolo dell'Emilia (BO).

Da dicembre 2005, dopo la fase di avviamento e collaudo, FEA gestisce il termovalorizzatore di Bologna.

L'impianto, ubicato in Via del Frullo 5 a Granarolo Emilia, smaltisce rifiuti solidi urbani e rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi (sanitari a rischio infettivo). Il sito occupa una superficie totale di 28.400 m<sup>2</sup>, l'impianto serve 600.000 abitanti su di un territorio di 1.500 km<sup>2</sup>.

Nel 1971 iniziano i lavori di costruzione di un inceneritore con tre linee di smaltimento della potenzialità di 200 tonnellate al giorno di rifiuti ciascuna. Due linee entrano in funzione nel 1973, la terza l'anno successivo.

Dal 1987 al 1997, l'impianto viene sottoposto a diverse modifiche impiantistiche e tecnologiche al fine di conseguire l'adeguamento alla normativa europea, in evoluzione.

Successivamente, nel 2001, iniziano i lavori per l'ammodernamento e la riqualificazione tecnologica dell'impianto, lavori che hanno condotto all'attuale configurazione impiantistica. ed hanno comportato la sostituzione completa delle linee di incenerimento permettendo di ottenere un potenziamento delle capacità di recupero energetico ed una più efficiente depurazione dei fumi. Questi risultati sono stati ottenuti attraverso la realizzazione di due nuove linee di termocombustione da 300 tonnellate/giorno ciascuna.

L'impianto è costituito da due linee parallele indipendenti ed è in grado di trattare 600-700 t/g di RSU in funzione della variabilità del potere calorifico, per una capacità complessiva di incenerimento pari a circa 218.000 t/anno.

La combustione dei rifiuti avviene ad una temperatura superiore ai 1000 °C, le sostanze organiche ed inorganiche presenti si decompongono e reagiscono con l'ossigeno per formare molecole più semplici quali anidride carbonica e acqua.

Il calore sviluppato dalla combustione del rifiuto viene ceduto, attraverso il generatore di vapore ad una miscela di acqua e vapore in pressione per la produzione di vapore surriscaldato che alimenta un impianto di cogenerazione, composto da una turbina a 2 stadi collegata ad un generatore elettrico di tipo sincrono, per la produzione combinata di elettricità e calore.

A valle del generatore di vapore inizia la sezione di trattamento e depurazione dei gas articolata in tre stadi realizzati: abbattimento a secco degli inquinanti e filtro a maniche; torre di lavaggio ad umido; riduzione di diossine e ossidi di azoto in reattore SCR mediante iniezione di ammoniaca.

I rifiuti sanitari a rischio infettivo sono opportunamente gestiti evitando il mescolamento con gli altri rifiuti presenti nella fossa.

La fossa di ricezione dei rifiuti è dotata di 10 porte di scarico con aperture a "bocca di lupo". I rifiuti sanitari a rischio infettivo vengono scaricati nella fossa dalle porte 1 e 2, per cui la zona sottostante risulta dedicata esclusivamente a tali rifiuti permettendo così di alimentare gli stessi direttamente ai forni. I rifiuti vengono caricati mediante benna idraulica, evitando qualsiasi manipolazione o contatto diretto con i rifiuti stessi.





#### 4 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI IN PIEMONTE

Le attività inerenti le strutture sanitarie, per la loro peculiarità, comportano un sempre maggiore utilizzo di materiali monouso e, conseguentemente, un aumento della produzione di Rifiuti Sanitari, in particolare quelli considerati pericolosi a rischio infettivo (RSP-I). In genere le strutture con un maggior numero di posti letto e con alto livello di specializzazione sono quelle che presentano una produzione di RS proporzionalmente maggiore. La produzione di rifiuti da strutture sanitarie può presentare in genere valori fino a 10 kg/degente/giorno, con una composizione merceologica costituita per la maggior parte da rifiuti assimilabili agli urbani e con una produzione di rifiuti da avviare all'incenerimento di circa 0,5 fino a circa 2,5 kg per giorno e per posto letto occupato, a seconda delle caratteristiche della struttura.

L'annuale rapporto ISPRA sui rifiuti urbani, con riferimento all'anno 2013 (ISPRA, 2014), riporta che la quantità di rifiuti inceneriti ammonta complessivamente a 5,8 milioni di tonnellate, di cui 2,5 milioni di RU indifferenziati, circa 1,8 milioni di tonnellate di frazione secca, oltre 1 milione di tonnellate di combustibile solido secondario (CSS), 418 mila tonnellate di rifiuti speciali di cui quasi 35 mila tonnellate di rifiuti sanitari.

Viene inoltre confermata, in questo campo, la grossa disparità a seconda delle aree geografica; la maggior parte dei rifiuti sanitari vengono inceneriti nelle regioni del Nord (circa il 68%), con le maggiori quote (40%) nei 13 impianti della Lombardia e (17%) negli 8 impianti dell'Emilia Romagna (dato 2012, ISPRA 2013).

CER	
<b>18</b>	<b>RIFIUTI PRODOTTI DAL SETTORE SANITARIO E VETERINARIO O DA ATTIVITÀ DI RICERCA COLLEGATE</b> (tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutico)
<b>18 01</b>	<b>rifiuti dei reparti di maternità e rifiuti legati a diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli esseri umani</b>
18 01 01	oggetti da taglio (eccetto 18 01 03)
18 01 02	parti anatomiche ed organi incluse le sacche per il plasma e le riserve di sangue (tranne 18 01 03)
18 01 03*	rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
18 01 04	rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni (es. bende, ingessature, lenzuola, indumenti monouso, assorbenti igienici)
18 01 06*	sostanze chimiche pericolose o contenenti sostanze pericolose
18 01 07	sostanze chimiche diverse da quelle di cui alla voce 18 01 06
18 01 08*	medicinali citotossici e citostatici
18 01 09	medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 01 08
18 01 10*	rifiuti di amalgama prodotti da interventi odontoiatrici
<b>18 02</b>	<b>rifiuti legati alle attività di ricerca e diagnosi, trattamento e prevenzione delle malattie negli animali</b>
18 02 01	oggetti da taglio (eccetto 18 02 02)
18 02 02*	rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
18 02 03	rifiuti che non devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
18 02 05*	sostanze chimiche pericolose o contenenti sostanze pericolose
18 02 06	sostanze chimiche diverse da quelle di cui alla voce 18 02 05
18 02 07*	medicinali citotossici e citostatici
18 02 08	medicinali diversi da quelli di cui alla voce 18 02 07

#### 4.1 QUANTITATIVI PRODOTTI

I dati più recenti inerenti la produzione di rifiuti sanitari in Piemonte sono relativi all'anno 2012 e reperibili nel Rapporto "Produzione e gestione dei rifiuti- Parte Seconda, Rifiuti Speciali - Anno 2012" elaborato da ARPA Piemonte e Regione Piemonte dove sono riportati gli esiti dell'indagine che la Regione Piemonte effettua dal 2002 grazie all'attivazione di un servizio di rilevamento dati sulla produzione annuale dei rifiuti sanitari che coinvolge tutte le strutture rilevanti dal punto di vista della produzione.

Al fine di verificare l'attendibilità dei dati rilevati sono stati previsti confronti con quanto dichiarato nel MUD. La dichiarazione MUD rimane infatti la maggior fonte di informazione per l'individuazione dei flussi di produzione e gestione dei rifiuti speciali sanitari, anche se il dato di produzione derivato è comunque sottostimato, in quanto alcuni produttori non sono tenuti a compilarla poiché non inquadrati in un'organizzazione di ente o impresa (art. 11 Legge n° 29/2006). Alcuni dati, per questo motivo, sono stati estrapolati dalle dichiarazioni dei gestori.

Sono stati utilizzati dati estratti dal MUD 2013 (dati anno 2012) al fine di quantificare la produzione complessiva dei rifiuti sanitari in Regione Piemonte, cercando di individuare i principali impianti a cui sono destinati i rifiuti sanitari, nonché le principali operazioni di smaltimento a cui sono sottoposti, e le destinazioni dei suddetti rifiuti (Regione e fuori Regione), anche per evidenziare il fabbisogno di smaltimento mediante incenerimento non soddisfatto in Regione Piemonte.

I dati MUD sono stati ricavati incrociando due fattori: tipologia di rifiuto (CER) e luogo di produzione del rifiuto stesso. Oltre ai dati relativi agli ospedali soggetti a specifico monitoraggio, sono stati ricavati i dati MUD di altre classi di soggetti, utilizzando per la selezione di questi, anche il parametro dell'attività ISTAT prevalente.

Sono stati utilizzati i seguenti codici CER (non sono tutti quelli previsti dal DPR 254/2003):

- i rifiuti speciali pericolosi a rischio infettivo (RSP-I), CER 180103;
- i rifiuti speciali pericolosi ma non a rischio infettivo (RSP-nonI), CER 070704, 090101, 090104, 180106 e 180108;

- i rifiuti speciali non pericolosi, ovviamente non a rischio infettivo (RSNP), CER 180107 e 180109.

Oltre ai dati relativi agli ospedali, sono stati ricavati i dati MUD di altre tre classi di soggetti:

- “Altri presidi sanitari”, cioè sedi ASL, poliambulatori, laboratori collegati all’interno di ospedali;
- “ISTAT 75\*, 86\*, 87\* e 88\*”, cioè soggetti non facenti parte delle categorie “ospedali” e “altri presidi sanitari” ma che svolgono un’attività classificabile con i codici ISTAT “sanità e assistenza”, quali ad es. case di riposo, ambulatori medici specialistici, ambulatori di analisi, cliniche veterinarie, istituti di ricerca, centri fisioterapici, studi dentistici ecc.;
- “Produttori CER 18\*\*”, cioè soggetti che pur svolgendo attività diverse da quelle classificabili con codice ISTAT "sanità e assistenza" hanno prodotto i rifiuti sanitari considerati nell’indagine di cui almeno un rifiuto con CER 180103, 180106, 180107, 180108, 1801091), quali ad es. farmacie, centri estetici ecc.

Dall’indagine è emerso che il quantitativo di rifiuti sanitari complessivamente prodotto in Piemonte nell’anno 2012 è pari a circa 12.000 t (Tab. 2).

La maggior parte dei rifiuti considerati è appartenente al CER 180103 (80,3%), cioè rifiuti che richiedono precauzioni in fase di raccolta e gestione, in quanto possono essere infettivi. L’11,9% dei rifiuti prodotti è costituito da sostanze pericolose, mentre le altre tipologie di rifiuti quali quelli delle attività radiodiagnostiche, i medicinali di scarto e le altre sostanze non pericolose rappresentano circa l’8% del totale (Fig. 1).

Gli ospedali, pur rappresentando sempre i maggiori produttori, con il 73% del totale prodotto, hanno subito una importante riduzione dal 78% del 2011 (Fig. 2), mentre sono aumentati dal 10% al 16% i rifiuti prodotti dalle attività sanitarie diverse dai presidi ospedalieri e sanitari (case di riposo ecc.).

Gli ospedali producono soprattutto i rifiuti a rischio infettivo, ma anche la quasi totalità delle sostanze chimiche di scarto, sia pericolose che non, e dei medicinali citotossici e citostatici, considerati pericolosi (CER 180106, 180107 e 180108). Solo i medicinali non pericolosi sono prodotti principalmente (oltre 90%) presso le attività non sanitarie (tipicamente farmacie).

Tab. 2- Risultati complessivi dell’analisi dei dati MUD 2013 – dati 2012

Tipo rifiuto	K CER	Tipo produttore				Totale
		Ospedali	Altri presidi sanitari	ISTAT 86* e altri	Produttori CER 18*	
RSP-I	180103	7.319,53	418,93	1.603,55	280,60	9.592,07
<b>RSP-I Totale</b>		<b>7.319,53</b>	<b>418,93</b>	<b>1.603,55</b>	<b>280,60</b>	<b>9.592,07</b>
RSP-nonI	070704	42,13	-	3,22	156,01	221,95
	090101	20,00	14,20	6,22	166,80	260,05
	090104	19,59	16,47	4,89	25,39	80,63
	180106	1.113,73	25,70	254,89	45,40	1.424,39
	180108	114,68	1,28	19,19	1,82	141,84
<b>RSP-nonI Totale</b>		<b>1.310,12</b>	<b>57,64</b>	<b>288,40</b>	<b>395,42</b>	<b>2.128,87</b>
RSNP	180107	77,74	-	12,16	78,34	133,94
	180109	4,20	0,72	1,23	145,84	91,38
<b>RSNP Totale</b>		<b>81,94</b>	<b>0,72</b>	<b>13,39</b>	<b>224,18</b>	<b>225,32</b>
<b>Totale complessivo</b>		<b>8.711,59</b>	<b>477,29</b>	<b>1.905,34</b>	<b>900,20</b>	<b>11.946,26</b>

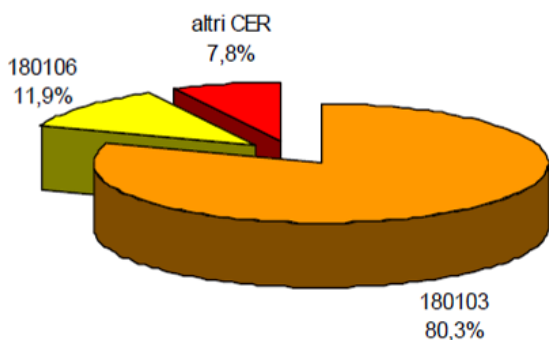


Fig. 1- Ripartizione percentuale dei rifiuti sanitari in base al CER- anno 2012

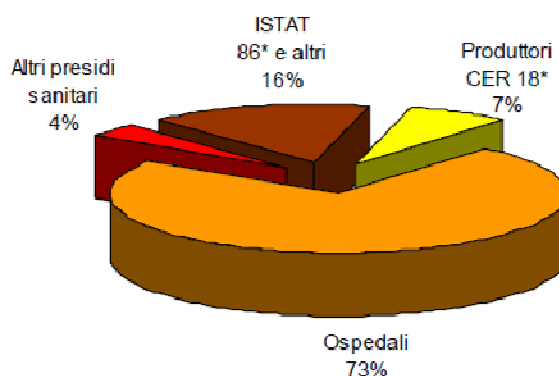


Fig. 2- Ripartizione percentuale dei rifiuti sanitari in base alla tipologia di produttore- anno 2012

L'Indagine sui rifiuti sanitari prodotti in Piemonte condotta dalla Regione Piemonte nel 2011 (su dati 2008 ricavati da MUD 2009) riporta il dettaglio della produzione a livello di singole province (Fig. 3 e 4). Tale ripartizione percentuale può ragionevolmente ritenersi ancora valida anche in ragione del fatto che la produzione complessiva di rifiuti sanitari del 2008 è sostanzialmente sovrapponibile a quella del 2012 di cui si è precedentemente discusso (cfr Tab. 2 e Tab. 3).

Tab. 3 - Risultati complessivi dell'analisi dei dati MUD 2009 – (dati 2008)

Tipo rifiuto	KCER	Tipo produttore				Totale	%
		Ospedali	Altri presidi sanitari	ISTAT Altri 85	Produttori CER 18 con codice ISTAT diverso da 85*		
RSP-I	180103	7.771,29	720,42	1.105,05	238,99	9.835,74	
<b>RSP-I Totale</b>		<b>7.771,29</b>	<b>720,42</b>	<b>1.105,05</b>	<b>238,99</b>	<b>9.835,74</b>	<b>81,8</b>
RSP-nonI	070704	86,30	-	3,04	189,99	279,32	
	090101	84,97	28,52	41,31	12,36	167,15	
	090104	62,90	28,26	45,93	11,01	148,10	
	180106	948,40	36,63	232,23	43,08	1.266,27	
	180108	101,22	8,27	-	1,99	111,47	
<b>RSP-nonI Totale</b>		<b>1.283,78</b>	<b>101,69</b>	<b>322,50</b>	<b>258,42</b>	<b>1.972,32</b>	<b>16,4</b>
RSNP	180107	83,44	0,92	0,68	0,72	85,76	
	180109	4,97	2,91	1,44	124,83	134,15	
<b>RSNP Totale</b>		<b>88,40</b>	<b>3,83</b>	<b>2,12</b>	<b>126,81</b>	<b>221,17</b>	<b>1,8</b>
<b>Totale complessivo</b>		<b>9.143,47</b>	<b>825,94</b>	<b>1.429,68</b>	<b>624,22</b>	<b>12.029,23</b>	

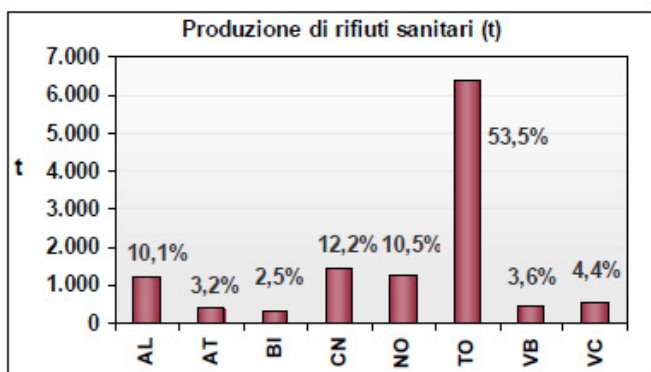


Fig. 3 – Produzione di rifiuti sanitari per Provincia - anno 2008

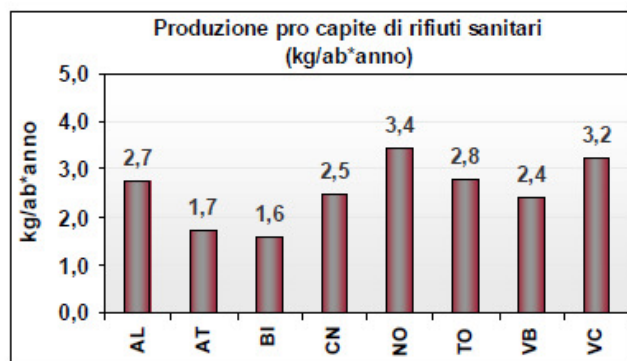


Fig. 4 – Produzione pro capite di rifiuti sanitari per Provincia - anno 2008

In Fig. 3 si osserva che, indipendentemente dalla tipologia di rifiuto analizzata, la provincia che produce il maggior quantitativo di rifiuti sanitari è quella di Torino con il 53,5% (pari a circa 6.400 t/anno). Il risultato è prevedibile in considerazione dell'alto numero di residenti della stessa.

Rapportando la produzione dei rifiuti sanitari al numero dei residenti (Fig. 4), si ottiene un indicatore che risulta avere un valore medio di 2,6 kg/ab anno, con un minimo nella Provincia di Biella (1,6 kg/ab anno) e un massimo nella Provincia di Novara (3,4 kg/ab anno).

## 4.2 GESTIONE DEI RIFIUTI

La tipologia di rifiuto prevalente, cioè CER 180103, viene destinata per il 49% ad aziende Piemontesi (4.727 t su un totale di 9.616 t). Per quasi tutti i CER considerati, tranne il 070704, inviato prevalentemente in Lombardia, i produttori si avvalgono in prevalenza di aziende piemontesi, che complessivamente ricevono il 54% dei rifiuti prodotti.

Il flusso di rifiuti CER 180103 prodotti in Piemonte viene gestito con diverse modalità:

- inviato direttamente in impianti di incenerimento siti in Piemonte (circa 154 t);
- inviato direttamente in impianti di incenerimento siti fuori Piemonte (circa 3.800 t);
- gestito in Piemonte con codici diversi dal D10 (circa 34 t);
- ceduto ad "intermediari" (ovvero ditte che hanno ricevuto il rifiuto da produttori come primi destinatari e lo hanno successivamente inviato, praticamente nelle stesse quantità, ad altre ditte di recupero o smaltimento) con sede in Piemonte (circa 4.570 t);
- ceduto ad "intermediari" con sede fuori Piemonte (circa 1.040 t).

Tab. 4- Quantità di rifiuti destinati a soggetti con sede in Piemonte e fuori Piemonte (t) – anno 2012

Tipo rifiuto	KCER	PIEMONTE	LOMBARDIA	EMILIA ROMAGNA	LIGURIA	Altre Regioni	Totale <sup>2</sup>
RSP-I	180103	4.727,35	2.649,77	1.298,41	858,32	82,61	9.616,45
<b>RSP-I Totale</b>		<b>4.727,35</b>	<b>2.649,77</b>	<b>1.298,41</b>	<b>858,32</b>	<b>82,61</b>	<b>9.616,45</b>
RSP-nonI	070704	11,49	179,39	-	0,20	-	191,08
	090101	260,98	5,52	-	0,01	-	266,52
	090104	81,52	3,59	-	-	-	85,10
	180106	1.178,58	284,88	-	34,71	0,11	1.498,29
	180108	54,07	25,62	38,58	10,86	12,50	141,62
<b>RSP-nonI Totale</b>		<b>1.586,63</b>	<b>499,00</b>	<b>38,58</b>	<b>45,79</b>	<b>12,61</b>	<b>2.182,61</b>
RSNP	180107	79,33	52,37	-	0,14	-	131,84
	180109	73,40	2,55	0,30	1,02	14,10	91,37
<b>RSNP Totale</b>		<b>152,73</b>	<b>54,92</b>	<b>0,30</b>	<b>1,16</b>	<b>14,10</b>	<b>223,20</b>
<b>Totale</b>		<b>6.466,70</b>	<b>3.203,69</b>	<b>1.337,29</b>	<b>905,27</b>	<b>109,32</b>	<b>12.022,27</b>

L'art. 10 del DPR 254/2003 stabilisce che i rifiuti pericolosi a rischio infettivo debbano essere smaltiti per incenerimento, tal quali o dopo essere stati sottoposti a sterilizzazione (artt. 7 e 9), quindi la quasi totalità dei rifiuti sanitari viene incenerita e solo una piccola quota subisce altri trattamenti quali il trattamento biologico, chimico e fisico o il deposito preliminare in attesa dello smaltimento finale.

L'analisi dei flussi dei rifiuti sanitari evidenzia considerevoli quantitativi in uscita dal Piemonte verso altre regioni italiane dove sono presenti impianti d'incenerimento.

Rispetto al 2011 è evidente la diminuzione dei rifiuti inceneriti direttamente in Piemonte (da oltre 1.000 a poco più di 150 tonnellate), a causa della chiusura, per gran parte dell'anno 2012,

dell'impianto di incenerimento di Vercelli. A tale riduzione fa riscontro l'incremento dei rifiuti ceduti a ditte di gestione, con successiva destinazione ad impianti di incenerimento fuori regione. Compatibilmente con il grado di incertezza dovuto ad alcune dichiarazioni MUD mancanti o incomplete, delle circa 6.200 tonnellate di rifiuto CER 180103 gestite da "intermediari" piemontesi, meno di 700 sono state incenerite in Piemonte (l'11%), mentre la maggior parte viene incenerita in altre regioni (5.550 t, l'89%). Di tutti i rifiuti CER 180103, sanitari pericolosi a rischio infettivo, presenti nel 2012 sul territorio regionale, sono state quindi incenerite fuori Piemonte 9.350 tonnellate, contro le 934,25 t incenerite in regione.

Tab. 5- Quantità di rifiuti sottoposti a trattamento in Piemonte (t) – anno 2012

Tipo di rifiuto	CER	Incenerim. R1/D10	Ricondizionam. Raggruppam.	Altri smaltimenti	Recupero	Stoccaggi	Totale complessivo	Deposito preliminare
RSP-I	180103	934,25	-	-	-	33,73	967,98	6.107,04
<b>RSP-I Totale</b>		934,25	-	-	-	33,73	967,98	6.107,04
	070704	819,51	183,24	228,71	2.944,00	0,12	4.175,58	158,80
	090101	-	29,51	854,77	-	-	884,28	237,57
RSP-nonI	090104	-	0,90	182,68	345,26	56,67	585,51	121,86
	180106	-	647,55	915,77	-	-	1.563,32	550,66
	180108	-	-	-	-	0,02	0,02	55,20
<b>RSP-nonI Totale</b>		819,51	861,20	2.181,93	3.289,26	56,81	7.208,71	1.124,09
	180107	-	24,69	178,02	-	-	202,71	65,48
RSNP	180109	14,75	157,55	21,34	-	28,98	222,62	87,81
<b>RSNP Totale</b>		-	182,24	199,36	-	28,98	410,58	153,29
<b>Totale complessivo</b>		1.768,51	1.043,44	2.381,29	3.289,26	119,52	8.602,02	7.384,42

Rispetto al 2011 i quantitativi complessivamente gestiti in Regione si sono ridotti di oltre il 19%, ritornando a valori simili a quelli del 2010 (8.600 tonnellate). I valori relativi al deposito preliminare (D15) sono stati descritti, ma non considerati ai fini del calcolo complessivo, in quanto si riferiscono soprattutto ai rifiuti CER 180103 consegnati dai produttori a ditte autorizzate al deposito preliminare, in attesa di essere inviati allo smaltimento mediante incenerimento, perlopiù fuori regione.

Si riducono le quantità gestite per tutte le tipologie di rifiuti sanitari, tranne le sostanze chimiche di scarto e i medicinali scaduti, non pericolosi, CER 180107 e 180109.

Il rifiuto più prettamente sanitario gestito in maggiori quantità è il 180103 (pericolosi a rischio infettivo) che viene quasi esclusivamente incenerito (circa 934,25 t). I rifiuti non specificatamente di origine sanitaria (07\*, 09\*), prodotti chimici e residui degli accertamenti diagnostici radiografici, vengono sottoposti a diversi trattamenti, anche di recupero, fra cui particolare importanza ha la rigenerazione di solventi e il recupero di metalli (Tab. 5 e 6).

Il rifiuto 180106, sostanze chimiche pericolose, viene sottoposto alle operazioni D8 e D9 (smaltimento mediante trattamenti biologici e fisico-chimici) oltre che ricondizionato (D13-D14) e stoccato (D15), mentre i rifiuti 180108, 180107 e 180109 (medicinali pericolosi e rifiuti chimico-farmaceutici non pericolosi) praticamente non vengono trattati, salvo una piccola quota di smaltimento mediante trattamento fisico-chimico, ma stoccati e ricondizionati (Fig. 5).

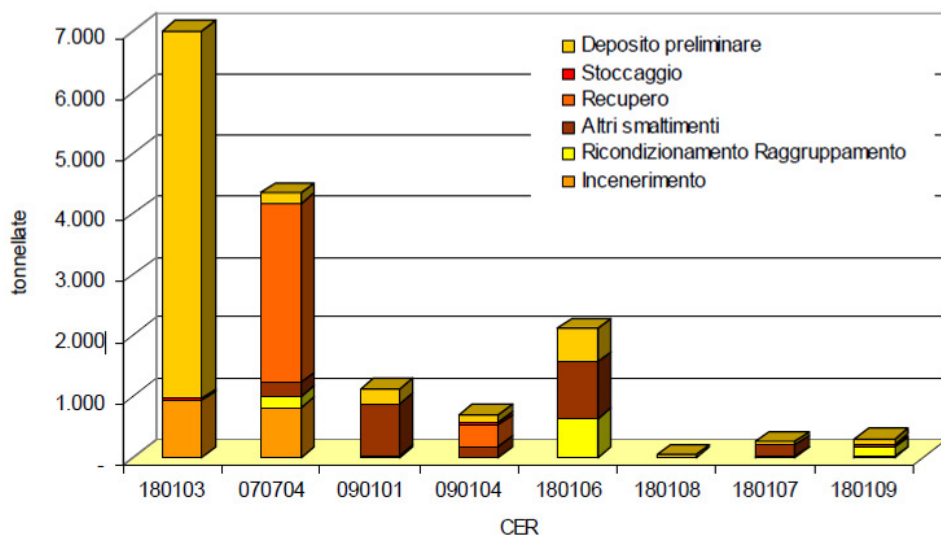


Fig. 5 – Trattamento a cui sono sottoposti i rifiuti in impianti Piemontesi - anno 2012

Confrontando per il rifiuto 180103 i dati di produzione con i dati di gestione in Piemonte si vede che esiste un deficit tra rifiuto prodotto e gestito in Piemonte di circa 8.660 t, per cui sussiste una criticità per lo smaltimento del rifiuto 180103 (Tab. 5).

Tab. 6 - Confronto tra i dati di produzione e gestione in Piemonte (t) – anno 2012

Tipo rifiuto	KCER	Produzione (t)		Gestione in Piemonte (t) (esclusi stoccaggi raggruppamenti e ricondizionamenti)				Differenza prodotto - trattato in Piemonte
		da ospedali (oggetto dell'indagine)	Totale	Incenerito	Altro smaltimento	Recupero	Totale	
RSP-I	180103	7.319,53	9.592,07	934,25	-	-	934	-8.658
	070704	42,13	221,95	819,51	228,71	2.944,00	3.992	3.770
	090101	20	260,05	-	854,77	-	855	595
RSP-nonI	090104	19,59	80,63	-	182,68	345,26	528	447
	180106	1.113,73	1.424,39	-	915,77	-	916	-509
	180108	114,68	141,84	-	-	-	0	-142
	180107	77,74	133,94	-	178,02	-	178	44
RSNP	180109	4,2	91,38	14,75	21,34	-	36	-55

## 5 PRODUZIONE E GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI IN PROVINCIA DI TORINO

### 5.1 QUANTITATIVI PRODOTTI

Per quanto riguarda la Provincia di Torino, i dati più recenti sulla produzione di rifiuti sanitari sono riferiti all'anno 2011 e sono riportati in Rapporto sullo stato del sistema di gestione dei rifiuti del dicembre 2013 redatto dall'Osservatorio Provinciale Rifiuti. I dati utilizzati dall'Osservatorio Provinciale Rifiuti (di seguito OPR) per le elaborazioni di seguito riportate derivano dalle dichiarazioni MUD- Comunicazione rifiuti- Scheda rifiuti speciali e sono stati messi a disposizione dalla Sezione Regionale del Catasto Rifiuti gestita da ARPA Piemonte, seguendo lo standard definito a livello nazionale da ISPRA.

I dati riportati nel Rapporto OPR 2013 consentono di ottenere un'informazione precisa soltanto sui rifiuti specifici del settore sanitario essendo identificati nel loro complesso da CER 18 (Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate, tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutico), non è invece possibile

identificare nell'ambito di CER 07 (Rifiuti dei processi chimici e organici) e 09 (Rifiuti dell'industria fotografica), i rifiuti di origine sanitaria, che tuttavia rappresentano una parte irrilevante dell'insieme dei rifiuti sanitari.

Nel 2011 la produzione totale di rifiuti sanitari nella Provincia di Torino ammonta a circa 7.000 t, di questi il 97% è rappresentato da rifiuti pericolosi.

Il quantitativo mostra un trend in aumento con incremento nel 2011 del 3% rispetto al dato registrato nel 2010.

Tab. 7 – Produzione di rifiuti sanitari nella Provincia di Torino

	2007	2008	2009	2010	2011	Variazione % (2011-2010)
CER 18- Pericolosi [t]	5.911	5.950	6.180	6.506	6.714	3,2%
CER 18- Non pericolosi [t]	212	198	156	183	175	-4,6%
Totale CER 18 [t]	6.123	6.148	6.336	6.689	6.888	3,0%

## 5.2 COSTI UNITARI DI GESTIONE DEI RIFIUTI SANITARI

I dati qui di seguito riportati sono il risultato del monitoraggio effettuato nell'ambito dell'Indagine sui rifiuti sanitari prodotti in Piemonte, condotta dalla Regione Piemonte nel 2011. Il monitoraggio ha coinvolto un campione rappresentativo di strutture sanitarie, 70 circa tra Aziende Ospedaliere, ASL e altri presidi sanitari.

Nell'ambito del campione analizzato, il costo complessivo di gestione dei rifiuti sanitari (sono esclusi dal conteggio i rifiuti sanitari assimilati a i rifiuti urbani) corrisponde a circa 12 milioni di euro; il 97% di questi costi è attribuibile ai rifiuti sanitari pericolosi a rischio infettivo.

Per quanto riguarda quest'ultimi (RSP-I) il costo unitario di gestione rilevato è di 1,50 €/kg (Tab. 8), l'intervallo dei dati risulta essere compreso tra un valore minimo di 0,55 €/kg ed un massimo di 5,60 €/kg.

Tab. 8 – Costo Unitario [€/kg] per RSP-I, anno 2009

RSP-I:180103				
rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni				
COSTO UNITARIO €/kg - 2009				
minimo	massimo	medio	unitario di riferimento	n° strutture utilizzate per valutare il dato costo unitario
0,66	5,60	1,48	1,50	63

Per i rifiuti sanitari pericolosi non a rischio infettivo (RSP-nonI) il costo unitario di gestione varia in funzione del codice CER considerato. In Tab. 9 si possono osservare le variazioni (minimo, massimo, valore medio, valore unitario di riferimento) per ogni categoria di rifiuto e il numero di strutture utilizzate per valutare tali valori.

Tab. 9 – Costo Unitario [€/kg] per RSP-non I, anno 2009

CER	COSTO UNITARIO €/Kg - 2009				n° strutture utilizzate per valutare il dato costo unitario
	minimo	massimo	medio	unitario di riferimento	
180106 sostanze chimiche pericolose	0,47	4,86	1,21	0,99	52
180108 medicinali citotossici e citostatici	1,10	2,34	1,48	1,37	31
090101 soluzioni di sviluppo e attivanti a base	0,11	4,09	0,73	0,53	40
090104 soluzioni fissative	0,18	2,02	0,64	0,48	38

In Tab. 10 sono riportati i costi unitari dei rifiuti sanitari non pericolosi (RSNP). L'esiguo numero di valori rilevati rende poco attendibile il costo unitario di riferimento del codice CER 180107. È inoltre



opportuno ricordare che, in termini quantitativi, la produzione dei rifiuti sanitari non pericolosi è praticamente irrilevante.

Tab. 10 – Costo Unitario [€/kg] per RSNP, anno 2009

CER	COSTO UNITARIO €/Kg - 2009				n° strutture utilizzate per valutare il dato costo unitario
	min	max	medio	unitario di riferimento	
180107 sostanze chimiche	0,42	1,94	1,02	1,05	4
180109 medicinali	0,88	3,70	1,55	1,41	26

L'unico inceneritore per rifiuti urbani e speciali al momento in esercizio nel territorio della Regione Piemonte è il termovalorizzatore di Torino, sito in località Gerbido che con determinazione del Dirigente del Servizio Pianificazione e Gestione Rifiuti, Bonifiche e Sostenibilità Ambientale della Città Metropolitana di Torino n. 135-22762 del 16/7/2015 è stato autorizzato a saturazione del carico termico, ai sensi dell'art. 35 del decreto legge n. 133 del 12 settembre 2014, convertito nella legge 11 novembre 2014, n. 164 (circa 500.000 t/anno di rifiuti inceneriti).

Considerata la produzione di rifiuti urbani residui dell'Ambito Torinese da destinare a smaltimento (circa 450.000 t) l'impianto sarebbe teoricamente nelle condizioni di assorbire la produzione annua di rifiuti sanitari della Regione Piemonte (stimata complessivamente in circa 12.000 t di cui circa 9.600 tonnellate a rischio infettivo). Tuttavia esso non dispone di una linea di caricamento dedicata né si può pensare di realizzarla per mancanza degli spazi necessari.

Lo scenario ipotizzabile sarebbe quello che prevede uno step preventivo di sterilizzazione dei rifiuti a rischio infettivo e successivo smaltimento presso il termovalorizzatore di Torino, senza ulteriori particolari precauzioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR 254/2003.

## 6 CONCLUSIONI

Il termovalorizzatore del Gerbido è in grado di trattare circa 500.000 t di rifiuti l'anno.

Tenuto conto della produzione di rifiuti urbani residui dell'Ambito Torinese da destinare a smaltimento (circa 450.000 t) e della produzione di rifiuti sanitari nella Regione Piemonte (stimata complessivamente in circa 12.000 t di cui circa 9.600 tonnellate a rischio infettivo), l'impianto sarebbe teoricamente nelle condizioni di assorbire la produzione annua di rifiuti sanitari dell'intera regione. Tuttavia esso non dispone attualmente di una linea di caricamento dedicata, come richiesto dalla vigente normativa, né si può pensare di realizzarla per mancanza degli spazi necessari.

Lo scenario di smaltimento ipotizzabile sarebbe quello che prevede uno step preventivo di sterilizzazione dei rifiuti a rischio infettivo e successivo smaltimento presso il termovalorizzatore di Torino, senza ulteriori particolari precauzioni, ai sensi dell'art. 11 del DPR 254/2003.

## Fonti bibliografiche

- [1] La gestione dei rifiuti Sanitari nella Regione Veneto, prime considerazioni sul monitoraggio dei dati relativi al periodo 1998-2007. Rifiuti Sanitari, novembre-dicembre 2009
- [2] Valutazioni quali-quantitative sulla produzione e gestione dei rifiuti speciali sanitari. APAT, Rapporto Tecnico, 2008
- [3] Rapporto sullo stato del sistema di gestione dei rifiuti, Dicembre 2013. Osservatorio Provinciale Rifiuti Torino
- [4] Produzione e Gestione dei Rifiuti, Parte II, Rifiuti Speciali, anno 2012. ARPA PIEMONTE
- [5] Strategie di smaltimento dei rifiuti sanitari, Tesi di laurea – Renato La Croce
- [6] Rapporto sul recupero energetico da rifiuti urbani in Italia. Enea, 2012
- [7] Ambiente, Rischio, Comunicazione - Rifiuti Speciali, numero 6, giugno 2016. AMRA
- [8] Incenerimento dei rifiuti sanitari: la situazione in Italia, 2009. G. Viviano, G. Gaetano
- [9] Valutazioni sull'incenerimento dei rifiuti sanitari, ISS. G.Settimo et al.
- [10] Linee guida regionali per la gestione dei rifiuti sanitari, Regione Friuli Venezia Giulia, Ottobre 2013
- [11] Indagine sui rifiuti sanitari prodotti in Piemonte, anno 2011. Regione Piemonte
- [12] Rapporto Rifiuti urbani, ISPRA 2011
- [13] Rapporto Rifiuti urbani, ISPRA 2013
- [14] Linee guida per la gestione dei rifiuti e degli scarichi idrici nelle Aziende sanitarie dell'Emilia-Romagna, Regione Emilia Romagna, 2009

## Siti web

<http://www.feafrullo.it/>

[www.tecnoborgo.com/](http://www.tecnoborgo.com/)

<http://www.tempico.com/>

<http://www.gruppomaio.com/maio-guglielmo-srl/impianti-maio-guglielmo/sterilizzatore>

<http://www.mengozzirifiutisanitari.it/Sistema%20Integrato/II%20Termovalorizzatore/Impianto.aspx>

<http://www.confindustriafirenze.it/notizie/2011/08/01/gestione-rifiuti-sanitari-normative-indirizzi-suggerimenti-operativi>

<http://www.ompeco.com/italian/>